ТВОРЕЦЬ

№ 86

УСІМ РОЗУМОМ СВОЇМ

Люби Господа Бога свого всім серцем, усією душею і розумом своїм
(Євангеліє від Матвія 22:37, UMT)

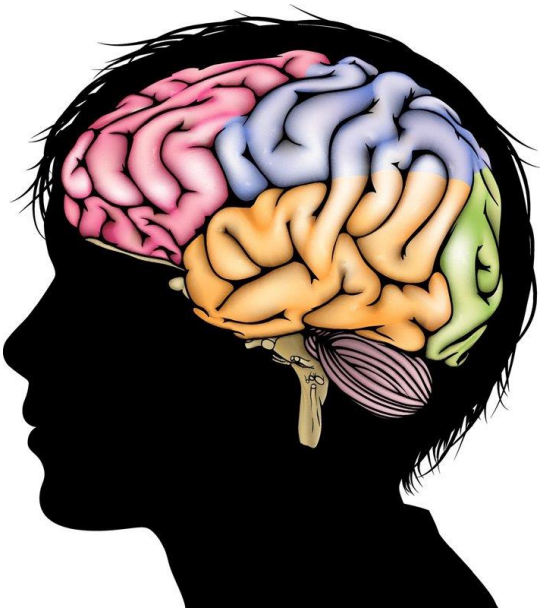
Наш мозок – один із найдивовижніших і найважливіших дарунків, які ми отримали від Ісуса, нашого Господа і Творця. Адже саме завдяки цьому дивовижному органу ми маємо здатність мислити і сприймати оточуючий нас світ. І якби мозок не працював так, як його задумав Творець, ми не змогли б нічого зрозуміти у Його Одкровенні – Священному Письмі; Боже Слово було б для нас порожнім звуком.

Мозок людини – найскладніший пристрій у матеріальному всесвіті; ніщо інше не вказує у повноті на безмірну Божу *велич*. Саме зараз, коли ти читаєш це речення, у твоєму мозку відбувається постійна робота, біологічні та електричні процеси. Саме завдяки електричним сигналам, які стрімко носяться туди-сюди, ти отримуєш інформацію, навчаєшся, розвиваєшся як особистість (а на це не спроможний жоден комп'ютер – навіть той, який має так званий «штучний інтелект»).

Господь Ісус зіткав тканину людського мозку з великої кількості – від 80 до 100 мільярдів – нервових клітин, які називаються *нейронами*. Це стільки ж, скільки усього дерев у тропічних лісах Амазонки або зірок у галактиці середнього розміру. Якби ти вирішив полічити усі свої нейрони, і лічив би зі швидкістю 1 нейрон на секунду – без перерви, 24 години на добу усі 365 днів в році, – процес лічби зайняв би у тебе більше 3000 років.

Ось лише кілька фактів про твій дивовижний мозок:

- у твоєму мозку присутні 100 трильйонів (а трильйон – це тисяча мільярдів, 10 з дванадцятьма нулями) зв'язків, які постійно змінюються, що робить мозок у мільйон разів складнішим, ніж найсучасніший комп'ютер, який створили люди;
- у мозку восьмимісячного плоду (дитини, яка ще не народилася) – удвічі більше нейронів, ніж у дорослої людини;
- 25 відсотків кисню й цукру (глюкози), які надходять до твого організму, «з'їдає» головний мозок;
- твій мозок працює постійно, навіть коли ти спиш;
- якщо людина здорова, то навіть у 90 років вона зберігає практично усі клітини мозку, втрата за весь період життя становить 7 %:
- за відносно невеликих розмірів (усього близько півтора кілограма) мозок здатний вирахувати, скільки важить всесвіт!



Якби ти міг зазирнути всередину своєї черепної коробки – туди, де «живе» мозок, – і побачити усі електричні процеси, які там відбуваються, тобі здалося б, що перед тобою – божевільний шторм із неймовірною кількістю блискавок, які б'ють звідусіль у всіх напрямках. Але те, що може здатися абсолютним хаосом, насправді – дивовижно організована «електрична екосистема», де кожен нейрон працює у тісному зв'язку з рештою, що не було системного збою.

Багатозадачність мозку – це міф

Широко розповсюджено думку, що мозок дозволяє нашій свідомості «обробляти» кілька завдань одночасно. Однак дослідження довели, що ми спроможні у кожен момент часу зосереджуватися лише на одному завданні. Наприклад, з'ясувалося, що людина, яка отримала завдання вирішувати у розумі математичні приклади і одночасно проходити на автомобілі смугу перешкод, може безпомилково виконати лише одне завдання з двох: або розв'язати приклади без помилок, або на відмінно пройти маршрут. Зробити й те, й інше одночасно не вдається. Лишень водій зосереджується на обрахунках, він починає збивати конуси. Коли ж він всю увагу переключає на водіння, то припускається помилок в обрахунку.

Ця неспроможність виконувати одночасно одразу кілька завдань, негативно відбивається і на нашому служінні Богові. Людина спроможна швидко переключатися з одного завдання на інше, але одночасно концентруватися на Христі й світських справах ми не можемо.

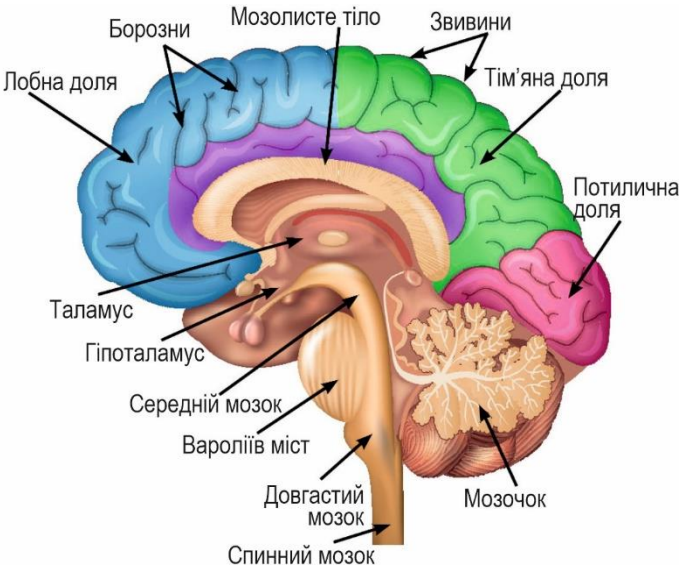
Як влаштовано мозок

Бо Ти вчинив нирки мої, Ти виткав мене в утробі матері моєї.
(Псалом 138:13)

Гайда, подумки подорожуватимемо вздовж твого спинного мозку, який знаходиться всередині хребта, аж до черепної коробки, до мозку.

Спинний мозок людини з'єднує його розум з рештою тіла: цей «мотузок», дозволяє тобі відчувати оточуючий світ і дає можливість існувати у своєму фізичному середовищі. Ще спинний мозок можна порівняти з довгим коренем, який росте в глибині твого тіла. Просуваючись вздовж нього вгору, в голову, ми виявляємо в основі головного мозку ущільнення, яке називається його стовбуром.

Стовбур головного мозку складається з трьох частин: спочатку (знизу) наш шлях буде пролягати через *довгастий мозок* (який ще іноді називають «цибулиною спинного мозку), потім ми проминаємо *варолієв міст*, а потім – *середній мозок*. Кожній із цих трьох частин стовбура головного мозку Господь визначив своє, особливе завдання і відповідальність. Усі разом вони відповідають за серцебиття, дихання, кров'яний тиск і багато інших життєво важливих функцій твого організму.



Поперековий розріз головного мозку

Якщо від варолієвого мосту ми повернемо вбік, просуваючись вглиб голови, то виявимо *мозочок* (його латинська назва *cerebellum*, що означає «маленький мозок»). Зпоміж інших завдань саме мозочок не дає тобі забути, як потрібно зав'язувати мотузки і їздити на велосипеді.

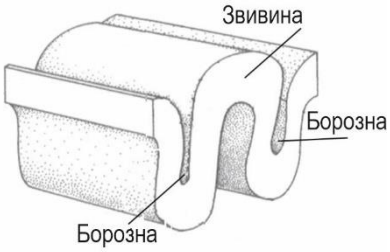
Вище над стовбуром знаходиться *проміжний мозок* (або *діенцефальний* відділ головного мозку), який складається з *таламуса* та *гіпоталамуса*. Це головні комунікаційні центри твого мозку.

Покидаємо проміжний мозок і потрапляємо до таємничого світу *великого мозку*. Ми-

наємо білу речовину – і, врешті решт, досягаємо поверхневого шару мозку – його кори. Саме *кора головного мозку* – сіра речовина, з якої вона складається, – відповідає за твою свідомість і мислення. Тут проходять процеси, завдяки яким ти відчуваєш, логічно мислиш і міркуєш про важливі питання.

Нейробіологи – вчені, які вивчають нервову систему – виділяють у великому мозку чотири відділи: *лобні, тім'яні, скроневі та потиличні долі*.

Люблячий Господь подарував нам можливість мислити і прославляти Його, збільшивши можливості нашого головного мозку. Для цього Він створив його кору не гладкою, а «зім'яв» її у багато складок: внаслідок цього до черепа «упаковувалося» набагато більше мозкової речовини. Верх кожної складки називають *звивиною*, а заглиблення – *борозною*.



Нарешті, глибоко всередині головного мозку Бог розташував його *ядро*. Нейрони, з який утворено цю структуру, безвідмовно працюють, допомагаючи тобі справлятися з багатьма завданнями.

З яких «цеглинок» побудовано мозок?

Адже кожний дім хтось будує,
а Той, Хто збудував усе, є Бог.
(Євреїв 3:4, UTT)

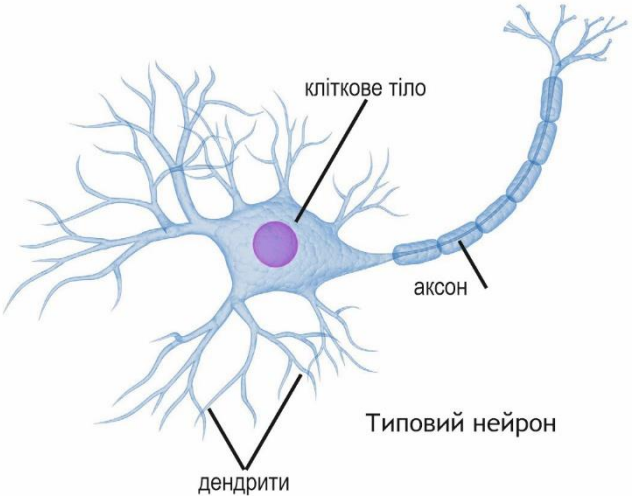
Щоб краще зрозуміти, як саме Ісус зв'язав в одне ціле тканину нашого мозку, повернемося до приголомшуючого числа 100 мільярдів – кількості нейронів у головному мозку людини. Ми будуємо свої будинки з цегли, а Господь вибудував наш мозок і нервову систему з мікроскопічних нервових клітин – нейронів. Але цеглу виготовлено з простої глини, іноді – з домішками піску й вапна, вона проста, мов… цегла; а кожна клітинка нашого тіла – це надскладна система живої матерії, диво Божественного задуму. Нейрони формують у нашому мозку дивовижну, прекрасну «екосистему», і вкотре демонструють безмежну любов і незрівнянну майстерність Нашого Творця.

Нейрони бувають кількох форм і розмірів, але усі вони мають кілька основних частин.

1. Як і в решти клітин, у нейрона є *клітковe тіло (перикаріон*, або *сома)*, яке функціонує як дуже складний, повністю автоматизований заводський комплекс, центром керування якого є клітинне ядро.

2. Кожен нейрон Господь наділив одним відростком-«щупальцем», яке називається *аксон*. Це витягнуте продовження тіла нервової клітини, яке відповідає за контакт з іншими нейронами – подібно до того, як ми витягуємо руку, щоб привітатися з іншою людиною. Тільки «рука» ця дуже довга: якби тіло нейрона було за розмірами, наче тенісний м'ячик, то довжина аксона складала б в середньому 2,4 кілометри. Ще більшу схожість з рукою аксону надає утворення, яким він закінчується: воно нагадує долоню з «пальцями», якими й здійснюється безпосередній контакт нейронів між собою.

3. Більшість нейронів покрито чисельними мікроскопічними «ворсинками», *дендритами*. Робота аксона полягає в тому, щоб передавати електричні імпульси від тіла клітини, спрямовуючи їх вбік інших нейронів. Саме завдяки дендритам нейрони без проблем вловлюють електричні сигнали, які приходять від інших нервових клітин.



Зона контакту між нейронами називається *синапс*. Аксон не торкається безпосередньо іншого нейрона: за Божим задумом між ними є невеликий зазор. У передачі інформації від одного нейрона до іншого бере участь особ-

лива хімічна речовина – *нейромедіатор* або *нейротрансміттер*. Мікроскопічна його кількість випускається у синаптичний простір (цей самий зазор) щоразу, коли кінчик аксона вловлює електричний сигнал. Потім нейромедіатор на мить торкається клітковой мембрани іншого нейрона, і таким чином запускає отриманий сигнал всередину нього.

Нейромедіатори

На даний момент вчені, які займаються дослідженнями нервової системи, виявили більше 100 різноманітних речовин-нейромедіаторів. Але особливо часто і у великій кількості у нашому мозку зустрічаються три таких специфічних речовини:

- серотонін
- дофамін
- норепінефрин

Серотонін відповідає за наш настрій, роботу пам'яті і сон, допомагає здійснювати рутинне щоденне мислення. *Дофамін* необхідний для рівного плавного руху наших кінцівок і для функціонування нашої пам'яті. *Норепінефрин* допомагає нам концентруватися, коли ми втомлюємося, і бере участь у формуванні спогадів; ця речовина також відповідає за нашу миттєву реакцію на небезпеку – «бійся або біжи» (про це докладніше розповімо далі).

Окрім того, мозок виробляє *ендорфіни,* – речовини, які покращують наш настрій. Вони найбільше важливі, коли ми отримуємо будь-яку фізичну травму, бо зменшують інтенсивність болю.

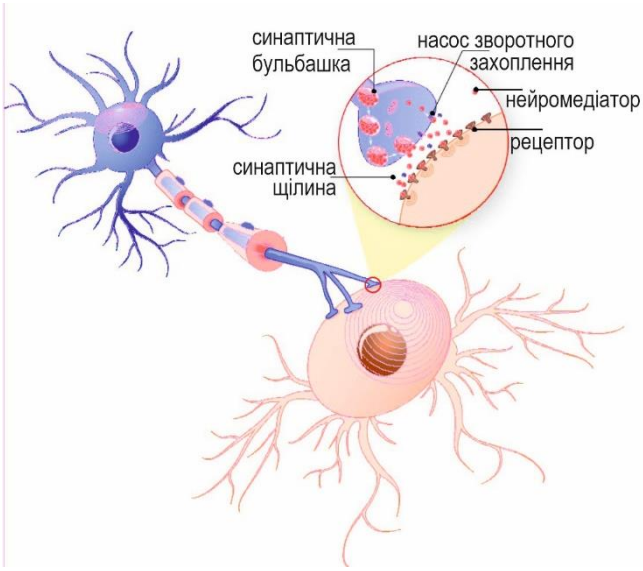
Є у нашому мозку і такі хімічні речовини, які зустрічаються у природі, але які ми зовсім не очікували б виявити саме тут. Це *сірководень* – отруйний газ, який виділяється під час роботи вулканів, і *монооксид вуглецю* (простою мовою – чадний газ), який виділяється під час горіння. Ці речовини також беруть участь у процесі запам'ятовування нами різних речей. Хіба не дивовижно, що Господь використовує отруйні, смертельні речовини у життєвих процесах? Він дозує їх у таких мізерних кількостях, що замість шкоди вони нам допомагають у процесі навчання і запам'ятовування. Як не пригадати слова з Біблії про те, що ми дивовижно створені!

Таким чином, інформація передається від одного нейрона до іншого завдяки хімічним речовинам. Але тут виникає дещо інша проблема. Зрозуміло, вона постає лише перед нами, а для Триєдиного Бога вона – лише ще одна можливість продемонструвати Свою безмежну геніальність і талант Творця. Ти ж пам'ятаєш, що тіло людини на 75 відсотків складається з води; і мозок – не виняток. Будь-яка речовина, розчинена у воді, вільно переміщається у рідкому середовищі. Це призводить до дифузії – розсіювання речовини, падіння її концентрації і рівномірного поширення по всьому об'єму.

Найпростіший приклад того, як це відбувається, – приготування звичайного овочевого супу. Коли в каструлю, яка стоїть на плиті, кухар додає сіль, то соленим стає все, що вариться у цій каструлі – цибуля, картопля, морква, капуста. Ніколи не буде так, щоб посолити вдалося лише моркву, а решту – ні: сіль розчиняється і рівномірно поширюється по всьому бульйону.

Але якщо нейромедіатори у процесі дифузії рівномірно поширяться по всьому мозку, це стане катастрофою! Адже нейромедіатор, вироблений одним нейроном, має запустити електричну активність лише у цілком певних клітинах – але не в усіх підряд! Тому внутрішнє середовище головного мозку повинно знаходитися під жорстким контролем, щоб речовини, які виробляються і випускаються у міжнейронний простір, активували лише потрібні нервові клітини.

Хімічний синапс



На щастя, наш мозок – не овочевий суп. Господь Ісус Христос, Наш Творець, створив неймовірне, сконструювавши ще один унікальний тип клітин; вони отримали назву *глії*. Глії заповнюють собою синаптичний простір, захищаючи усі 100 мільярдів синапсів у твоєму мозку. Вони ніби утворюють стіну всередині кожного синапса, не дозволяючи нейромедіаторам «протікти» туди, де їх не чекають, звільняючи цим електричну систему нашого мозку від серйозних проблем.

Окрім того, кожна глія слугує мозку, живлячи нейрони і утримуючи середовище навколо кожної нервової клітини «у чистоті й порядку». А коли плід росте в утробі матері, у мозку дитини, що формується, окремі глії «доставляють» нейрони, які розвиваються, на їхні місця, де вони потім будуть працювати.

Живий оркестр

Потім я подивився й почув голос багатьох ангелів, які оточили престол, живих істот і старців. А число їх – десятки тисяч по десять тисяч і тисячі тисяч.
(Об'явлення 5:11)

Практично не можна описати простими словами, наскільки складна будова і функціонування людського мозку. Давайте спробуємо уявити його у вигляді великого оркестру, в якому беруть участь 100 мільярдів музикантів (нейронів). Ще більша група асистентів (глії) допомагає музикантам: вони проводять кожного або кожну на своє місце в оркестрі, перегортають ноти і т. д.

Кількість музикантів в оркестрі з роками практично не змінюється: скільки б нейронів не було у нашому мозку, коли нам виповнився один рік, стільки й залишається з нами до кінця життя; старіючи, людина втрачає лише невелику кількість нейронів. Але з роками, у міру того, як ми вчимося і набуваємо знань, «музиканти» по різному взаємодіють один із одним. І хоча кліткова структура мозку впродовж життя людини залишається практично незмінною, «музика», яку ми засвоюємо, і «симфонії», які виконує наш мозок, постійно змінюються, стають складнішими, і їх стає більше.

Кожен музикант-нейрон має сотні тисяч «вух»: це дендрити, що оточують тіло нервової клітини. А електричні сигнали, які аксони передають іншим нейронам, – це музична партія, яку виконує кожен учасник оркестру. Використовуючи «вуха»-дендрити, кожен нейрон «слухає» гру тисячі тисяч інших музикантів і входить у загальне виконання симфонії, що втілює чудову гармонію розуму та численних смислів.

Причому, якщо мозок людини виявляється частково постраждалим – наприклад, внаслідок крововиливу, – «оркестр» може продовжувати грати, незважаючи на те, що частина нейронів не здатна функціонувати! У цьому випадку частина нейронів, що залишилися непошкодженими, «змінюють свої інструменти» і починають виконувати партію музикантів, які вибули з гри.

Як бачиш, Бог створив наш мозок стійким, надійним – і водночас здатним пристосовуватися до змін. Саме ця його властивість дозволяє нам навчатися протягом усього життя. Тільки геніальний і люблячий Триєдиний Творець міг задумати і створити щось таке складне і напрочуд функціональне, як мозок людини. «О, глибино багатства, премудрості й знання Божого! Які незбагненні Його суди і недослідимі Його дороги!» (Римлян 11:33, UTT)

«Неможливе» завдання

Бо для Бога нема неможливої жодної речі!.
(Луки 1:37)

Ми усі розпочинаємо своє існування як одна-єдина клітина. Упродовж дев'яти місяців ця клітина ділиться, ділиться, ділиться… – аж поки не перетвориться у 70 трильйонів (трильйон – це 10 з дванадцятьма нулями, ти не забув?) клітин, з яких складається людське тіло.

Стосовно нашого мозку, деякі з нервових клітин з'являються приблизно до кінця третього тижня вагітності матері. Їх стає все більше, і ось ми маємо вже 100 мільярдів нейронів, надскладним чином об'єднаних в єдиний орган. Як це відбувається?

Вчені прийшли до висновку, що формування мозку людини сукупно керується генетичною інформацією, яка міститься в ДНК нервових клітин, а також впливом середовища всередині організму, що росте. Однак таке пояснення мені видається недостатнім. Справа у тому, що в ДНК будь-якої клітини не міститься достатньо інформації, щоб організм зміг використовувати її як схему для побудови людського головного мозку з його численними високоспеціалізованими відділами; не може сприяти формуванню цієї надскладної структури і хімічне середовище всередині черепної коробки зародку (плоду). Окрім того, щоб нейрони сформувалися, –з них має вийти мозок людини, спроможної мислити! Адже дивлячись на набагато простіші творіння – сніжинки, на їхню безмежну кількість, несхожих одна на одну і які не повторюються, – нам здається неймовірним, що вони сформувалися випадково, без будь-якого задуму. Якщо ти плетеш светр, то робиш це за шаблоном або схемою. Повинен бути такий шаблон і у води, яка утворює сніг, і у клітин нашого організму. І цей шаблон – Божий задум.

Без невпинної руки нашого Творця не існували б ні сніжинки, ані наші тіла, ані наш мозок – орган унікальної конструкції. Я б сказав, що людський мозок «неймовірно складний». Жодні природні сили не спроможні його створити. Це під силу лише Богові, для Якого все можливе (Матвія 19:26)!

Спеціалісти

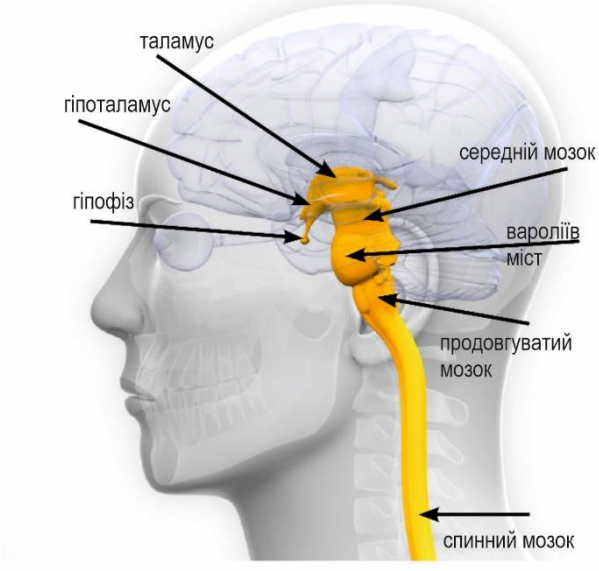
Не були приховані від Тебе мої кості,
які Ти сформував у тайні, і моє єство було
в земних глибинах.
(Псалмів 138:15, UTT)

Порівняння нашого мозку з величезним оркестром має два боки: він не тільки функціонує, як єдине ціле, а й складається з багатьох частин, і кожна з них має своє призначення та функцію. Так само в оркестрі є струнна група, група духових інструментів, ударні і т. д.

Давайте коротко розглянемо, яка частина мозку за що відповідає.

Стовбур іноді називають «найпрацьовитішою частиною мозку». Через цю частину мозку проходять усі нервові імпульси від інших частин тіла, а також усі, що йдуть назад до них. Стовбур головного мозку відстежує керування сотнями функцій твого тіла, а також контролює ту діяльність організму, яка здійснюється підсвідомо, ти про ці дії навіть і не думаєш: це дихання, серцебиття, кров'яний тиск та багато іншого.

Верхня частина стовбура, або *середній мозок*, отримує візуальну та звукову інформацію від наших очей та вух. Якимось загадковим чином він сортує та організує всі отримані сигнали, відправляючи їх потім у таламус, звідки вони вирушать до інших ділянок мозку. Ще середній мозок бере участь у контролі над рефлексами; зокрема, він у співпраці з мозочком допомагає тобі тримати тіло у вертикальному положенні та координувати свої рухи. Завдяки цьому ти можеш ходити, говорити і їсти, не замислюючись про механізм кожної з цих дій.



При захворюванні частини середнього мозку – *чорної субстанції* – синапси у цій частині мозку втрачають здатність виділяти дофамін. Якщо це трапляється, людина страждає від хвороби Паркінсона: у неї, зазвичай, утруднена хода, скута поза, рухи рук обмежені та частково довільні.

Над середнім мозком розташовується *таламус*. Це універсальна передавальна станція головного мозку: вона приймає більшість сенсорних сигналів від усіх частин тіла і передає цю інформацію про дотики, холод, тепло, тиск, біль, розташування суглобів до інших частин мозку, які вже їх «осмислюють».

Прямо під таламусом розташовується *гіпоталамус* (грецький префікс «гіпо-» саме це й означає – «нижче»). Ця частина мозку перебуває у контакті із системою кровопостачання. Гіпоталамус можна порівняти з «синоптичним центром»: тут відстежується температура тіла, частота серцебиття, рівень солей та цукру в організмі тощо. Після опрацювання цієї інформації, гіпоталамус дає вказівки гіпофізу: коли, скільки, а також яких гормонів потрібно виділяти в кров, щоб «погода» у твоєму тілі залишалася незмінно стабільною.

Далі варолііїв міст веде до *мозочка*. Хоча ця частина і відносно невелика, але саме на неї припадає 50 відсотків всіх нейронів людського мозку. Мозочок регулює нашу рівновагу, координує роботу м'язів та складні рухи тіла. Без його участі людина не зможе ходити, стрибати, займатися спортом, грати на музичних інструментах та робити ще тисячу різних речей, які потребують координації рухів. Коли людина вчиться робити якісь складні дії, набуває якихось навичок, удосконалює майстерність – наприклад, кидків м'яча в кільце або катання на велосипеді, – мозочок назавжди запам'ятовує ці вміння. Саме тому, якщо людина навчилася їздити на велосипеді, а потім років на 10–20 закинула це заняття, вона дуже швидко відновить свої навички навіть після такої великої перерви: мозочок старанно зберіг для неї інформацію про те, як це робиться.

Найбільша частина головного мозку – це *великий мозок із корою головного мозку*. Саме кора відповідає за мислення, аргументацію, уяву, розуміння та застосування мови, за вирішення різноманітних проблем та прийняття усвідомлених рішень (наприклад, пройти до сусідньої кімнати, взяти книгу, що лежить на письмовому столі, та почати читати її з 17-ї сторінки). Щоб усе це було можливим, кора усвідомлює всі відчуття твого тіла, сигнали про які надійшли до неї від інших частин мозку.

Великий мозок ділиться на *праву* та *ліву півкулі*. Вони пов'язані між собою пучком нервів, які називаються *мозолистим тілом*. За допомогою мозолистого тіла інформація з однієї півкулі передається в іншу, так що права й ліва півкулі не зовсім ізольовані одна від одної.

Кожна з півкуль має переважно свою сферу діяльності – хоча останні дослідження довели, що не все так просто й однозначно, як ми вважали раніше. У лівій півкулі знаходиться центр сприйняття та розпізнавання мови, усного та писемного мовлення; при цьому в розумінні мови беруть активну участь обидві півкулі. За креативність, творчість, художнє мислення найчастіше відповідає права півкуля. Вважається, що всі твої осяяння, моменти, коли тобі приходить якась блискавична думка, і ти, подібно до давньогрецького вченого Архімеда, готовий закричати: «Еврика!» – відбуваються завдяки роботі правої півкулі. При цьому сканування головного мозку показало, що тут же локалізується почуття депресії. Мабуть, тому творчі люди схильні до депресії частіше за інших. Але загалом творчість – це процес, у якому бере участь весь головний мозок цілком. І хоча деякі розумові здібності чи функції можна «прив'язати» до певної частини мозку, більшу частину часу він працює, як єдине ціле.

Єдність у різноманітності

Я прославлятиму Тебе,
бо Ти вельми дивовижний,
і дивовижними є Твої діла, –
моя душа це дуже добре знає.
(Псалом 138:14, UTT)

Тепер, коли ми розглянули – дуже коротко! – функції різних ділянок головного мозку, спробуємо собі уявити, як працює наш мозок в цілому. Розглянемо на прикладі зору, як наше тіло сприймає через органи чуття оточуючий світ.

Коли ти будь-що бачиш, наприклад, кішку, її зображення фіксується спеціальними клітинами ока (якщо ти читав «Творець № 9, то знаєш, що вони називаються *палички* і *колбочки*). Вони пересилають через зоровий нерв 126 мільйонів бітів сприйнятої інформації. Ці зорові сигнали проходять через таламус і потрапляють до потиличної долі мозку (у задній частині голови). Багато років вважалося, що саме тут аналізуються різні характеристики кішки – її колір, форма, рух; зараз відомо, що значна частина візуальної інформації відправляється для обробки далі, принаймні до двох дюжин ділянок кори головного мозку. При цьому ти все ще не усвідомлюєш, що бачиш кішку.

Загадка

Нейробіологи вважають, що для того, аби в мозку людини розвинулася «робоча схема», яка буде нормально функціонувати і дозволяти йому бачити, необхідна візуальна стимуляція – можливість дивитися на найрізноманітніші об'єкти. Зрозуміло, що така стимуляція не починається, доки дитина не народиться і не розплющить очі. Але у той самий час вчені виявили, що «робоча схема», необхідна для розвитку нормального зору, починає складатися у головному мозку людини ще до її народження, на стадії плоду. Яким чином вибудовується цей надскладний механізм без візуальної стимуляції?.. Про це нікому не відомо, лише одному Богу.

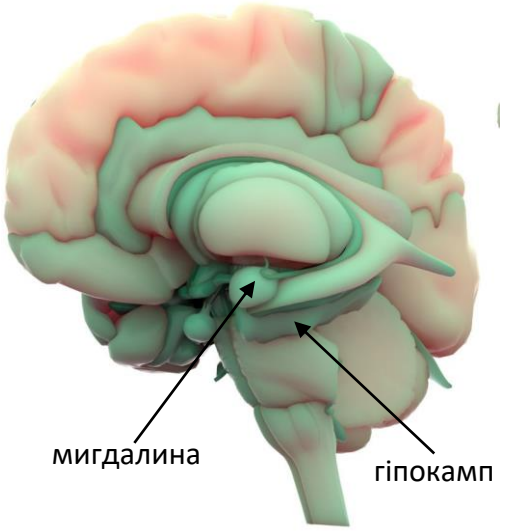
І ось якимось дивовижним, таємничим чином Господь робить так, що зображення кішки виникає у твоїй свідомості. Для цього оброблена інформація про те, що побачили очі, надходить у лобні долі мозку, які розташовані прямо у тебе над очима. Як саме електричні сигнали стають твоїми думками – ми не знаємо.

Таким чином, враховуючи кількість ділянок мозку, у яких відбувається обробка візуальної інформації, можна сказати, що ти бачиш кішку «усім своїм мозком». Подібним чином виконуються й інші функції мозку: вміння чути й розуміти почуте, здатність говорити, пам'ять, навчання і так далі. Не існує окремих, ізольованих нейронів. Усі вони завжди працюють разом, як злагоджений оркестр, роблячи тебе тим, хто ти є – з усіма твоїми талантами, знаннями, надіями та амбіціями, з усім, що ти любиш і ненавидиш.

Повна гама емоцій

Думайте про те, що вгорі,
а не про те, що на землі.
(Колоссян 3:2)

Чи траплялося так, що раптом тобі ставало сумно без причини, чи якісь новини викликали бурю емоцій незрозуміло чому, чи ти починав сердитись ні з того, ні з сього? Такі переживання, які знайомі всім людям, демонструють, наскільки складними та несподіваними можуть бути наші емоції.



Розібратися в природі емоцій виявилося не так просто, але нейробіологи все ж таки виявили кілька областей мозку, які начебто відповідають за наші емоційні реакції. Одна така область одержала назву *лімбічної системи*. Вона складається з *мигдалини, гіпокампу* та кількох інших ділянок.

Тут, глибоко всередині нашого головного мозку, Господь розташував центр «здивування та страху». Саме лімбічна система змушує тебе діяти швидко, інстинктивно, практично не замислюючись у будь-якій небезпечній ситуації. Що ти зробиш, якщо побачиш, що дитина впала з мосту в озеро? Рванешся на допомогу, так? Твоя здатність діяти так швидко закладена у лімбічній системі.

А що, коли прогулюючись лісом, ти зустрінеш ведмедя?.. Це запитання буде складнішим за перше. Інстинктивно ти можеш або спробувати відігнати звіра ціпком, або спробувати втекти від нього, хоча жоден із цих варіантів не буде безпечним для тебе. Лімбічна система цієї миті ставить тебе перед вибором одного з двох варіантів: *«бийся або біжи»*. Але, припустимо, ти знаєш, як потрібно правильно поводитись у подібній ситуації, і вирішуєш застигнути на місці та почекати, поки ведмідь пройде повз. Це найвірніше рішення: звір майже напевно піде і не чіпатиме тебе. Проте твоя лімбічна система люто протестуватиме проти голосу розуму. Інстинкти вимагатимуть від тебе: «Бий! Або біжи!». Однак твоя свідомість повинна їх перемогти і вибрати найбезпечніше рішення.

Як ти можеш зауважити, ми здатні контролювати свої інстинктивні реакції, породжені мигдалиною, можемо навчитися пригнічувати перший нераціональний порив і приймати виважені, обмірковані рішення. Саме цього навчають військових, так вони повинні поводитися на полі бою.

Наш світ сповнений подразників, речей та подій, які лякають, і всі вони впливають на нашу лімбічну систему. Але не всі вони – питання нашого життя та смерті. Господь дозволяє нам використовувати свої інстинкти у потрібних ситуаціях – наприклад, коли дитина падає у воду. Але Він також навчає нас діяти свідомо, як Даниїл, коли ми стикаємося віч-на-віч із «левами» нашого світу. Ми не повинні бути рабами своїх емоцій та інстинктів. З Божою допомогою (Филип'ян 4:13) ми здатні керувати собою і змусити свої емоції служити нам, для чого вони й були закладені в нас Творцем.

За більш «шляхетні» емоції, почуття та переживання відповідає наша права півкуля. Якщо ліва частина мозку переважно відповідальна за те, що ми *навчаємо* Слова Божого і *вчимося* у Ньому (саме там Творець розмістив наші здібності до мови), то права півкуля дозволяє нам *любити* Боже Слово. Це, звичайно, дуже спрощене твердження, але для нас важливо розуміти, що Господь забезпечив нас великою здатністю насолоджуватися ним і прославляти Його.

Християни часто сперечаються, що важливіше: спиратися в нашому служінні і прославленні Бога на доктрини віри, які сприймаються розумом, чи на емоції, які відображають переживання присутності Бога. Та Бог хоче, щоб ми поклонялися Йому «у дусі та істині» (Івана 4:24) – тобто, задіяли і свої емоції, і свій розум. Він закликає нас любити Його всім серцем, душею, розумом та силою.

Сьогодні нейробіологи дійшли думки, що наші емоції – це щось більше, ніж взаємодія лімбічної системи та правої півкулі мозку. Вони задіюють усю людину – і її розум, і тіло. Як бачимо, вчені підтверджують слова Писання: нам, християнам, подаровано благословення прославляти Бога всіма можливими силами.

Пам’ять і здатність навчатися

Навчи нас лічити отак наші дні,
щоб ми набули серце мудре!
(Псалми 89:12)

Якщо мигдалина переважно відповідає в лімбічній системі за інстинктивні реакції, то гіпокамп відіграє важливу роль у процесі формування пам’яті, особливо довготривалої. Він не зберігає спогади як такі, а бере участь у *процесі консолідації*, завдяки якому здійснюється перехід короткочасної пам’яті у довготривалу. Саме в гіпокампі позитивні або негативні емоції «прив’язуються» до спогадів (наприклад, що ти відчував при зустрічі «віч-на-віч» з ведмедем, – таке навряд чи забудеш!). Ось чому деякі наші найсильніші та найяскравіші дитячі спогади зазвичай пов’язані з сильними емоціями. Що ти найкраще пам’ятаєш зі свого дитинства?.. Для мене таким яскравим (хоча й не найпершим) спогадом стало захоплення, коли по телевізору оголосили про посадку перших американців на Місяці!

А де в мозку знаходиться «архів» спогадів, в якому вони зберігаються? Зважаючи на все, таким місцем є *таламус* та *гіпоталамус*. Травма цих ділянок призводить до амнезії – втрати пам’яті. Отже, є підстави стверджувати, що пам’ять формується та відтворюється саме тут; зберігають її, як вважається, багато ділянок *кори* головного мозку.

Ми вже пригадали, що пам’ять буває різною. Завдяки *короткочасній* пам’яті ми пам’ятаємо, що їли на сніданок. *Довготривала* пам’ять дозволяє нам не забувати імена своїх близьких родичів. А так звана *оперативна (робоча) пам’ять* дозволяє нам міркувати, планувати, осмислювати складну інформацію та вирішувати логічні завдання. За оперативну пам’ять відповідають *лобові долі*. У них тимчасово зберігається інформація, яка до них передається з інших ділянок мозку, щоб наша свідомість могла її обробити. Без оперативної пам’яті людина не розуміла б, звідки вона прийшла і куди прямує.

Процедурна пам’ять (і *м’язова пам’ять* як її різновид) – це різновид довгострокової пам’яті. Вона дозволяє нам виконувати складні процеси, не замислюючись, наприклад, як їздити на велосипеді. Коли ти тільки починаєш навчатися цього, тобі доводиться концентруватись на кількох процесах одночасно: контролювати, як потрібно натискати на педалі, тримати кермо, зберігати рівновагу. Ти практикуєшся, твій навик їзди стає кращим і кращим, їздити стає все легше. І ось ти справляєшся з усіма процесами відразу: кора твого мозку навчилася одночасно контролювати їх, пам’ять про цю навичку та вміння «пішла на зберігання» в *базальні ганглії* (підкіркові нейронні структури, що відповідають за рухові функції) і в мозочок, і там залишилася практично назавжди.

Навичка кидати м’яч – ще один тип м’язової пам’яті. Є величезна різниця між тим, як малюки перекидаються гумовим м’ячиком, і тим, як бейсболіст кидає м’яч у грі чи на тренуванні. Дитина робить кидки практично автоматично, і це в жодному разі не праця, а розвага. У професійного бейсболіста теж задіяна процедурна пам’ять, але через жорсткі ігрові вимоги він повинен постійно вчитися і підвищувати свої здібності.

Практично у кожному фільмі, де показаний бейсбольний матч, можна побачити таку сцену: гравець-пітчер збирається кинути м’яч іншому гравцю своєї команди – кетчеру (у нього на руці спеціальна рукавичка); однак перед кетчером, праворуч або ліворуч, стоїть з битою гравець команди-суперника (беттер або відбиваючий). Пітчер цілиться, роздумує, як саме йому кинути м’яча. Кетчер періодично

подає йому сигнали, але пітчер все не зробить вибір; у його лобових долях відбуваються складні процеси.

Але ось рішення прийнято – наприклад, кинути кручений м'яч; цієї миті електричний сигнал стартує з передньої частини його лобових доль до їхньої задньої частини, до ділянки, яка називається *моторна* або *рухова кора* великих півкуль; саме вона відповідає за планування, контроль та виконання довільних рухів. Звідси інструкції передаються в мозочок, де відбувається підсвідоме прийняття тактичного рішення – на основі попереднього досвіду гравця про кидки кручених м'ячів (ось тепер включається процедурна пам'ять). І, нарешті, електричні імпульси доходять до ствола головного мозку і через спинний мозок віддають команду тілу: м'язи ніг, тулуба та рук пітчера скорочуються; беттер приймає ці рухи за кидок, намагається відбити м'яч, що летить, але кидка ще не було. За ці долі секунди мозок пітчера отримує та посилено обробляє візуальну інформацію про те, що робить беттер. Чи готовий він відбивати кручений м'яч? Як він стоїть? Чи перекриває він кетчера?

Якщо пітчеру вдається обдурити того, хто відбиває, і кетчер ловить м'яч, пітчер додає отриманий досвід, навик, до загального сховища пам'яті про те, як потрібно грати. Якщо ж беттер м'яч відбив, пітчер – свідомо та підсвідомо – вносить коригування у процедурну пам'ять.

Отже, складні рухи вимагають активної роботи та участі всього мозку – як і у випадку із зором та емоціями.

Зрозуміло, наша пам'ять не обмежується контролем своїх рухів (хоча багато людей стверджують, що саме в процесі руху – під час прогулянки – їм думається набагато продуктивніше). Ми не маємо можливості розповісти в цьому випуску навіть невелику частину того, що на сьогоднішній день відомо про процес навчання. Але ми знаємо головне: здатність навчатися, отримувати нові знання та накопичувати досвід – це чудовий дар, який ми отримали від Бога. Комп'ютер не здатний навчатися так, як це робить людина, він працює за заздалегідь заданою людьми програмою (навіть якщо ця програма дуже складна, як різновиди так званого «штучного інтелекту»). І, що дуже важливо: ми зберігаємо здатність навчатися до останніх днів свого життя.

І хоча можливості нашого мозку не безмежні, ніхто не знає – крім Творця! – Який саме обсяг інформації здатний вмістити наш мозок.

Думайте про Христа!

...звернемо думки свої до Ісуса.
(Євреїв 3:1, UMT)

Чи важливо для Бога те, що ми думаємо та вчимося? Звісно ж, так. Про це не раз говорить нам Біблія (прочитайте, будь ласка, Буття 24:63а, Ісуса Навина 1:8, Псалом 1:1–2, Филип'ян 4:8). Та й навіщо б Господь задумав і створив людський мозок таким неймовірно складним, якби для Нього наші думки та висновки не мали значення?..

На жаль, не всі люди сприймають за щось дуже важливе необхідність вчитися і самостійно мислити. Навіть серед християн можна почути, що «іти за Святим Духом» потрібно без роздумів, інстинктивно. Але коли ми так робимо, то недостатньо використовуємо розум для критичної оцінки свого життя, для розпізнавання правильного і хибного. Можливо, це через неправильне розуміння Писання, як ось Приповістей 3:5, або брак особистої ініціативи. Але перші два вірші 12-го розділу Послання до римлян підкреслюють, наскільки важливо для Господа, щоб ми думали, розмірковували і накопичували знання та вміння, бо тільки так ми можемо повноцінно славити Його і служити Йому.

Багато християн і в минулому дуже високо цінували освіту та знання. Американський пастор і теолог Джонатан Едвардс (1703–1758) у 13 років відвідував Єльський університет, вивчав грецьку мову, латину та іврит. А пуританин Томас Вінсент (1634–1678) до кінця життя вивчив усю Біблію і знав напам'ять усі її 31 102 вірші.

Не варто засмучуватися, кажучи собі, що ти не досяг таких результатів, як ці видатні люди. Природа Бога нескінченна – і для нас завжди знайдеться щось нове, що ми можемо дізнатися про Нього. Наше прагнення *знати* Бога не применшує прагнення *любити* Його, а

навпаки, живить і підсилює нашу любов. Тому помиляються ті, хто закликають: «Звільни свою свідомість, очисти розум, і тільки тоді ти зможеш служити Богові і прославляти Його». Апостол Павло говорить прямо протилежне: він закликає нас наповнити серця й розум знанням про Христа (Филип'ян 3:10, 1 Коринтян 2:2).

Знання про Христа – це найдорожче знання в нашому світі, що розкриває нам сенс життя. За словами пуританського теолога Річарда Бакстера (1615–1691), «якщо Бога немає у всіх твоїх думках, отже вони порожні». Як ми могли б без такого знання отримати спасіння від гріха та смерті?.. (див. Римлян 10:14).

Якщо Христос цікавить тебе «так, подекуди» або тобі взагалі нецікаво знати про Нього, ти знаходишся в небезпечному місці: за словами пророка Амоса (5:18–19), тобі було б краще віч-на-віч зустрітися з ведмедем. Невіра подібна до вірусу, який роз'їдає наші душі, не даючи їм побачити реальність у справжньому світлі (Єремія 17:9). Наче криве дзеркало, яке спотворює наше бачення світу, не дозволяє розпізнати у творінні властивості Творця, Його силу та славу (Римлян 1:20).

Мозок людини – це, мабуть, найскладніший об'єкт у всесвіті. За його допомоги ми бачимо, чуємо, відчуваємо, думаємо, вирішуємо завдання, міркуємо, любимо та прославляємо Бога. Це живе полотно чудовим чином і з любов'ю пов'язане Господом нашим Ісусом Христом. Згідно з Його задумом, наш мозок працює напрочуд точно і швидко пристосовується до змін умов.

Бог чекає від нас, щоб ми постійно вчилися відрізняти справжнє від помилкового, добро від зла, щоб ми росли в мудрості, пізнаючи й приймаючи Його у Христі всім серцем, душею, розумом і силою (Марка 12:30). Дозволимо Його Слову оновлювати й змінювати наш розум (Римлян 12:2), щоб ми могли використовувати його за допомогою Святого Духа, щоб шанувати Бога у кожному нашому слові, вчинку і думці, щоб усе, що ми робимо, було Йому на славу (1 Коринтян 10:31).

Не підлаштовуйтесь під цей світ,
але перемінюйтеся,
оновлюючи ваш розум, щоб ви могли
пізнати, що воля Божа
добра, приємна й досконала.
(Римлян 12:2, Biblica)

Д-р Р. ДЖ. ДЕСТРІ
Редактор
Пастор КРІС КАВА
ДЖОЗЕФ АДРІАН
Теологічні редактори
ТРЕЙ ТІППІ
Науковий редактор
КЕЛЛІ КАРЛСОН
КОЛІН ДЕСТРІ
Художні редактори
МЕГГІ РИЧАРДСЕН,
Д-р ШОН ЕЛЛІСОН
Редакційна група

ОЛЕНА БУКЛЕРСЬКА
ІННА ДУБОВИК
Переклад
ЄВГЕН НОВИЦЬКИЙ
Редактор перекладу

Християнський науково-апологетичний центр (2024)
©HIS CREATION. Creator # 86(23-1)
Усі права застережені.
Для біблійних цитат використовується переклад І. Огієнка, якщо не вказано інше.

Світлини та ілюстрації надано:
(01) © CanStockPhoto / Krisdog
(02) © Tefi / Shutterstock
(03) © CanStockPhoto / Eraxion
(04) © Designua / Shutterstock
(05) CC BY-SA 4.0 by Matt Jolly
(06) © decade3d – anatomy online / Shut-terstock
(07) © CanStockPhoto / nerthuz
(08) © Magic mine / Shutterstock
(09) © Marek Stuchly / Shutterstock
(10) CC BY-SA 2.0 by Keith Allison

www.hiscreation.com
www.scienceandapologetics.com

ТВОРЕЦЬ поширюється безкоштовно, утім будь-які пожертви приймаються з удячністю.